

(19)



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 677817 A5

(51) Int. Cl.⁵: F 16 B 7/08
F 16 L 25/00
F 01 N 7/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 686/89

(22) Anmeldungsdatum: 24.02.1989

(24) Patent erteilt: 28.06.1991

(45) Patentschrift veröffentlicht: 28.06.1991

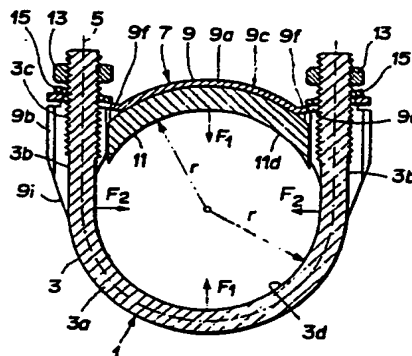
(73) Inhaber:
Scambia Industrial Developments
Aktiengesellschaft, Schaan (LI)

(72) Erfinder:
Mommersteeg, Petrus Cornelis Adrianus, Drunen
(NL)

(74) Vertreter:
Patentanwaltsbüro Eder AG, Basel

(54) Klemmeinrichtung.

(57) Die zum Verbinden in einander steckender Rohre dienende Klemmeinrichtung (1) weist ein erstes, im entspannten Zustand mindestens ungefähr U-förmiges Klemmelement (3) auf, dessen Schenkel (3b) Öffnungen (9e) des Körpers (9) eines zweiten Klemmelements (7) durchdringen. Der bogenförmige Mittelabschnitt (3a) des ersten Klemmelements (3) und ein bogenförmiger, in einer vom Körper (9) begrenzten Rinne eingesetzter Einsatz (11) des zweiten Klemmelements (7) bilden Klemmflächen (3d, 11d) zum Angreifen am äusseren der mit einander zu verbindenden Rohre und können mit auf Aussengewinden der Schenkel (3b) aufgeschraubten Muttern (13) zur Erzeugung primärer Klemm- und/oder Druckkräfte (F_1) gegen einander gedrückt werden. Die beiden Öffnungen (9e) und die diese mindestens teilweise umschliessenden Auflageflächen (9f) sind derart ausgebildet, dass sich die beiden Schenkel (3b) beim Festschrauben der Muttern (13) einander nähern und auch noch quer zu den Schenkeln (3b) gerichtete, sekundäre Klemm- und/oder Druckkräfte (F_2) erzeugen, wodurch eine verhältnismässig gleichmässige Kraftverteilung erzielt werden kann.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klemmeinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Klemmeinrichtung kann beispielsweise dazu dienen, um zwei in einander steckende, zu verschiedenen Teilen eines Auspuffs gehörende Rohre lösbar mit einander zu verbinden. Dabei kann mindestens einer der beiden Auspuffteile beispielsweise ausschliesslich durch ein Rohr gebildet sein, das lediglich als hohles Leitungsstück dient. Mindestens eines der beiden mit einander verbundenen Rohre kann jedoch als Anschlussstutzen einer komplizierter beschaffenen Vorrichtung, wie etwa als Motorausgangs- oder als Auspufftopf- oder Katalysator-Anschlussstutzen dienen. Ferner kann eines der beiden mit einander verbundenen Rohre als Kupplungs- und/oder Verbindungsstück dienen. Der Begriff «Rohr» soll dementsprechend in den Ansprüchen und in der Beschreibung sowohl ein verhältnismässig langes Leitungsstück als auch eine kurze, als Anschlussstutzen und/oder Kupplungsstück dienende Hülse umfassen.

Bekannte Klemmeinrichtungen zum Verbinden von in einander steckenden Rohren weisen zwei Klemmelemente auf, von denen jedes einen gebogenen Mittelabschnitt mit einer am äusseren Rohr angreifenden Klemmfläche besitzt. Die beiden Klemmelemente können identisch ausgebildet sein. Es sind jedoch auch Klemmeinrichtungen mit unterschiedlichen Klemmelementen bekannt, wobei beispielsweise das eine Klemmelement U-förmig ist und mit Aussengewinden versehene Schenkel besitzt, die Öffnungen des anderen Klemmelementes durchdringen. Die beiden Klemmelemente können dann mit auf die Aussengewinde aufgeschraubten Muttern gegen einander verspannt und gegen das äussere Rohr gedrückt werden. Solche Klemmeinrichtungen haben den Nachteil, dass ihre Klemmelemente beim Festschrauben der Muttern nur zu den Achsen der beiden Gewindebolzen parallele Klemm- und/oder Druckkräfte auf das äussere Rohr ausüben, so dass die Klemmwirkung entlang dem Rohrumfang stark variiert, wodurch die Festigkeit und/oder Dichtigkeit der Rohrverbindung beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Klemmeinrichtung zu schaffen, die Nachteile der bekannten Klemmeinrichtungen behebt und insbesondere ermöglicht, gleichmässiger über den bogenförmigen Mittelabschnitt des ersten Klemmelements verteilte Klemm- und/oder Druckkräfte zu erzeugen und dadurch eine feste und dichte Verbindung von in einander steckenden Rohren zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch eine Klemmeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Klemmeinrichtung gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Das erste Klemmelement kann aus einer gebogenen Stange bestehen, deren Achse in einer Ebene liegt. Der bogenförmige Mittelabschnitt des ersten Klemmelements kann im entspannten Zustand genau halbkreisförmig sein und die beiden Schenkel des ersten Klemmelements können stetig an den Mittel-

abschnitt anschliessen und gerade sowie parallel zu einander sein. Der bogenförmige Mittelabschnitt des ersten Klemmelements kann sich im entspannten Zustand des Klemmelements jedoch eventuell auch über einen Zentriwinkel erstrecken, der ein wenig kleiner oder grösser als 180° ist. Die beiden Schenkel des ersten Klemmelements können wiederum stetig an den Mittelabschnitt anschliessen und gerade sein, ragen dann jedoch zu ihren freien Enden hin leicht von einander weg bzw. zu einander hin, wobei der Winkel zwischen den beiden Schenkeln vorzugsweise höchstens 20° oder beispielsweise höchstens 10° betragen kann.

Wenn die beiden Muttern zum Verbinden eines von den beiden Klemmelementen umschlossenen, eine kreisförmige Querschnittsform aufweisenden Rohrs mit einem in diesem steckenden, inneren Rohr festgezogen werden und die beiden Schenkel des ersten Klemmelements parallel zu einander sind, werden primär zu den Schenkeln parallele Klemm- und/oder Druckkräfte erzeugt, mit denen die beiden Klemmelemente am äusseren Rohr angreifen. Falls die beiden Schenkel nicht genau parallel sind, ist die Richtung der auf das äussere Rohr ausgeübten, primären Klemm- und/oder Druckkräfte parallel zur Winkelhalbierenden der beiden Schenkel. Da sich die beiden Schenkel des ersten Klemmelements beim Festschrauben der Muttern an einander annähern und gegen einander gedrückt werden, greift das erste Klemmelement zudem mit sekundären Klemm- und/oder Druckkräften am äusseren Rohr an, die mindestens ungefähr rechtwinklig zu den Längsachsen der beiden Schenkel des ersten Klemmelements und zudem rechtwinklig zur Rohrachse sind. Die erzeugten, primären und sekundären Klemm- und/oder Druckkräfte werden einander überlagert, so dass daraus verhältnismässig gleichmässig über den bogenförmigen Mittelabschnitt des ersten Klemmelements verteilte Klemm- und/oder Druckkräfte resultieren, die auf das Rohr ausgeübt werden, an dem die Klemmeinrichtung mit ihren Klemmflächen anliegt. Deshalb und weil ja zu jeder von der Klemmeinrichtung auf das von dieser umschlossene, äussere Rohr ausgeübten Kraft eine dieser entgegengesetzte Gegenkraft vorhanden sein muss, sind die bei festgeschraubten Muttern von der Klemmeinrichtung auf das an den Klemmflächen anliegende Rohr ausgeübten, resultierenden Klemm- und/oder Druckkräfte verhältnismässig gleichmässig über dessen Umfang verteilt und mehr oder weniger radial zur Rohrachse hin gerichtet. Die mit der erfindungsgemässen Klemmeinrichtung erzeugbaren, sekundären Klemm- und/oder Druckkräfte tragen also wesentlich zur Erzielung einer soliden, dauerhaften und dichten Verbindung der beiden Rohre bei.

Der Erfindungsgegenstand wird nun anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigt

die Fig. 1 eine Ansicht einer Klemmeinrichtung mit einem ersten, U-förmigen Klemmelement und einem von dessen Schenkeln durchdrungenen, zweiten Klemmelement, in zur Achse der zu verbindenden Rohre paralleler Blickrichtung,

die Fig. 2 eine Seitenansicht der Klemmeinrichtung,

die Fig. 3 einen Schnitt durch die Klemmeinrichtung entlang der Achse des ersten, U-förmigen Klemmelements,

die Fig. 4 eine Draufsicht auf die sich in der Fig. 1 unten befindende Seite des separat gezeichneten, rinnen- und/oder gehäuseartigen Körpers des zweiten Klemmelements,

die Fig. 5 einen teils in Ansicht in der gleichen Blickrichtung wie die Fig. 1 und teils im Schnitt gezeichnete Darstellung des rinnen- und/oder gehäuseartigen Körpers des zweiten Klemmelements,

die Fig. 6 eine Seitenansicht des in der Fig. 5 gezeichneten Körpers des zweiten Klemmelements,

die Fig. 7 einen etwas schematisierten, entlang der Rohrachse verlaufenden Schnitt durch die Klemmeinrichtung und die in einander strebenden Endabschnitte der mit einander verbundenen Rohre,

die Fig. 8 einen etwas schematisierten Schnitt durch einen Bereich der Klemmeinrichtung entlang der Linie VIII-VIII der Figur 1 in grösserem Massstab, wobei auch noch Ausschnitte der beiden mit einander verbundenen Rohre gezeichnet sind,

die Fig. 9 eine Ansicht einer Variante des ersten, U-förmigen Klemmelements, bei welchem der bogenförmige Mittelabschnitt eine elliptische oder ovale Querschnittsform hat,

die Fig. 10 und 11 je einen Querschnitt durch das zweite Klemmelement gemäss der Fig. 9 entlang den Linien X-X bzw. XI-XI dieser Figur,

die Fig. 12 eine Ansicht einer anderen Variante des ersten U-förmigen Klemmelements, dessen bogenförmiger Mittelabschnitt eine entlang seiner Achse ändernde Querschnittsform hat, und

die Fig. 13, 14 sowie 15 je einen Querschnitt durch das zweite Klemmelement gemäss der Figur 12 entlang der Linien XIII-XIII bzw. XIV-XIV bzw. XV-XV dieser Figur.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Klemmeinrichtung 1 weist ein erstes Klemmelement 3 und ein zweites Klemmelement 7 auf. Das erste Klemmelement 3 besteht aus einem einstückigen, U-förmigen, länglichen Bauteil, d.h. einer Stange mit im Querschnitt stetig konvex gekrümmtem, nämlich kreisförmigem Umriss. Das erste Klemmelement 3 hat einen bogenförmigen Mittelabschnitt 3a, an dessen beiden Enden stetig ein gerader Schenkel 3b anschliesst. Im entspannten Zustand bildet der Mittelabschnitt 3a einen Halbkreis. Die beiden Schenkel 3b sind im entspannten Zustand dementsprechend parallel zu einander. Die Achse 5 des ersten Klemmelements 3, d.h. die Längsachse der das erste Klemmelement bildenden Stange liegt sowohl im entspannten Zustand des Klemmelements als in dessen noch näher beschriebenen, gespanntem Zustand in einer Ebene. Die Endabschnitte der beiden Schenkel 3b sind je mit einem Aussengewinde 3c versehen, dessen Aussendurchmesser beispielsweise ein wenig grösser ist als der Durchmesser des bogenförmigen Mittelabschnitts 3a und der gewindelosen Abschnitte der beiden Schenkel 3b. Ein sich auf der Innenseite des ersten, U-förmigen Klemmelements 3 befindender Flächenbereich des Mittelabschnitts 3a

dient in noch näher beschriebener Weise als Klemmfläche 3d. Das erste Klemmelement besteht aus einem metallischen Material, nämlich Stahl, und ist ein wenig elastisch biegsam.

Das zweite Klemmelement 7 weist einen separat in den Figuren 4, 5 sowie 6 gezeichneten, einstückigen, rinnen- und/oder gehäuseartigen Körper 9 auf. Dieser besitzt einen bogenförmigen Mittelabschnitt 9a, dessen Enden mit Endabschnitten 9b zusammenhängen. Wie man besonders deutlich aus der Fig. 7 ersehen kann, weist der Körper 9 einen Steg 9c und zwei Flansche 9d auf, so dass mindestens der bogenförmige Mittelabschnitt 9a im in der Fig. 7 gezeichneten Schnitt U-förmig und zum von den beiden Klemmelementen 3, 7 umschlossenen Raumbereich hin offen ist. Die sich im Bereich der beiden Endabschnitte 9b befindenden Endabschnitte des Stegs 9c sind ein wenig breiter als der zum Mittelabschnitt 9a gehörende Stegabschnitt und je mit einer von einem der Schenkel 3b durchdrungenen Öffnung 9e versehen. Die Öffnungen 9e haben in einer Draufsicht oder Projektion in der zum betreffenden Schenkel 3b parallelen Blickrichtung eine längliche Umrissform und bilden also je ein Langloch. Die Längsausdehnung der beiden Öffnungen 9e verläuft parallel zu der von der Achse 5 des ersten Klemmelements 3 aufgespannten Ebene. Im übrigen ist jede der beiden Öffnungen 9e in der genannten Draufsicht oder Projektion vollständig, d.h. allseitig von Bereichen des Stegs 9c umschlossen und umschliesst dementsprechend den sie durchdringenden Schenkel 3b des ersten Klemmelements entlang dessen ganzem Umfang. Die mit den beiden Öffnungen 9e versehenen Endabschnitte des Stegs 9c sind auf ihrer äusseren, d.h. ihrer dem von den beiden Klemmelementen 3, 7 umschlossenen Raumbereich abgewandten Seite mindestens teilweise durch mindestens annähernd ebene Auflageflächen 9f begrenzt, die in der Richtung zum Mittelabschnitt 9a des Körpers 9 zum bogenförmigen Mittelabschnitt 3a des ersten Klemmelements hin geneigt sind. Der Winkel α zwischen den Auflageflächen 9f und einer Bezugsebene, die rechtwinklig zu einer zwischen den beiden Schenkeln 3b hindurch verlaufenden Symmetrieebene ist, beträgt mindestens 2° , höchstens 30° und beispielsweise ungefähr 12° . Die äussersten Endabschnitte des Stegs 9c sind beispielsweise gegen die geneigten Auflageflächen 9f abgebogen und/oder abgewinkelt, so dass sie parallel zur genannten Bezugsebene verlaufen. Jede der beiden Öffnungen 9e ist also in einer zum sie durchdringenden Schenkel 3b parallelen, vom freien Ende des Schenkels her gesehenen Draufsicht zum Teil, und nämlich bei ihrem halbkreisförmigen, dem Mittelabschnitt 9a des Körpers 9 zugewandten Rand und mindestens bei den an diesen halbkreisförmigen Rand anschliessenden, grössten Teilen ihrer geraden, zu einander parallelen Längsränder von der betreffenden, geneigten Auflagefläche 9f umschlossen. Die geneigten Auflageflächen 9f könnten sich jedoch auch bis zu den beiden einander abgewandten Enden des Stegs 9c erstrecken, so dass dann jede der beiden Öffnungen 9e in der genannten Draufsicht vollständig von der zugeordneten Auflagefläche umschlos-

sen wäre. Die beiden Flansche 9d hängen bei den beiden Enden des Steges 9c mit zu einander hin abgebogenen Lappen 9g zusammen, welche die beiden Schenkel 3b auf deren einander abgewandten Seiten mindestens teilweise umgreifen. Die Lappen 9g sind durch einen schmalen Spalt von Steg 9c getrennt und stossen in ihrem an den Spalt angrenzenden, sich in den Fig. 2 und 6 unmittelbar unter dem Spalt befindenden Bereich mindestens annähernd mit ihren einander zugewandten Rändern an einander an. Im weiter vom Steg 9c entfernten Bereich sind die Endabschnitte 9b des Körpers 9 mit auf ihren einander abgewandten Seiten je mit einem im wesentlichen V-förmigen Einschnitt 9h und einer Anschragung 9i versehen, wobei die beiden Anschragungen 9i vom Steg 9c weg zu einander hin geneigt sind. Es sei noch bemerkt, dass die Einschnitte 9h und/oder die Anschragungen 9i auch weglassen werden könnten, so dass die Lappen 9g vom sie vom Steg 9c trennenden Spalt bis zu ihrem dem Steg 9c abgewandten Rändern mit ihren einander zugewandten Rändern überall mindestens annähernd an einander anstossen würden. Die dem von den beiden Klemmelementen 3, 7 umschlossenen Raumbereich zugewandten, Ränder 9k der beiden Flansche 9d sind mindestens zum grössten Teil gebogen und bilden in den in den Fig. 1 sowie 5 gezeichneten, zur Achse der zu verbindenden Rohre parallelen Projektionen ungefähr einen Halbkreis. Der rinnen- und/oder gehäuseartige Körper 9 ist mindestens weitgehend formfest, besteht aus einem metallischen Material, beispielsweise Stahl, und kann beispielsweise durch Pressen sowie Verformen eines Blechstücks hergestellt werden.

In der vom gebogenen Mittelabschnitt 9a des Körpers 9 begrenzten Rinne ist ein bogenförmiger Einsatz 11 eingesetzt und beispielsweise durch Einpressen starr befestigt. Die beiden Flansche 9d dienen also zum Befestigen des Einsatzes 11, ergeben aber zusätzlich auch noch eine Versteifung des Körpers 9. Der Einsatz 11 besteht aus einer zu einem Kreisbogen gebogenen Stange aus einem metallischen Material, nämlich Stahl. Wie es in der Fig. 7 ersichtlich ist, ist der Einsatz 11 im Querschnitt gleich wie der Mittelabschnitt 3a und die gewinkelten Abschnitte der Schenkel 3b des ersten Klemmelements 3 kreisförmig und hat zudem im Querschnitt den gleichen Durchmesser wie die gewinkelten Abschnitte des ersten Klemmelements 3. Der Durchmesser der den Einsatz 11 bildenden Stange ist mindestens gleich der Tiefe der vom Mittelabschnitt 9a des Körpers 9 begrenzten Rinne und nämlich ein wenig grösser als diese Rinnen-Tiefe. Der Einsatz 11 ragt dementsprechend im Querschnitt vom Rinnen-Grund weg mindestens bis zu den Rändern 9k der die Rinne seitlich begrenzenden Flansche 9d und nämlich ein wenig über diese Ränder hinaus. Der Einsatz 11 bildet auf seiner dem von den beiden Klemmelementen 3, 7 umschlossenen Raumbereich zugewandten Seite eine sich über einen Teil eines Kreisbogens erstreckende Klemmfläche 11d des zweiten Klemmelements 7. Die Kreisbogen, welche die beiden Klemmflächen 3d und 11d in einer zur Achse der mit einander zu verbindenden Rohre parallelen Projektion auf ihren einander zu-

gewandten Seiten begrenzen, haben zudem den gleichen Krümmungsradius r.

Auf die Aussengewinde 3c der aus den Öffnungen 9e herausragenden Endabschnitte der beiden Schenkel 3b des ersten Klemmelements 3 ist je eine Mutter 13 aufgeschraubt. Zwischen dem Steg 9c und jeder der beiden Müttern 13 ist eine kleine Unterlagsscheibe 15 angeordnet.

In der Fig. 7 ist ein Abschnitt eines ersten, äusseren Rohres 17 ersichtlich, das mit Hilfe der Klemmeinrichtung 1 starr und lösbar mit einem in ihm steckenden, zweiten, inneren Rohr 19 verbunden ist. Die beiden Rohre 17, 19 oder zumindest deren in einander steckende Endabschnitte sind zylindrisch sowie im Querschnitt kreisförmig und haben eine gemeinsame Rohrachse. Der Aussenradius des äusseren Rohrs 17 ist gleich dem Krümmungsradius der beiden Klemmflächen 3d, 11d oder etwas kleiner als dieser Krümmungsradius.

Wenn die Klemmeinrichtung 1 die in einander steckenden Abschnitte der beiden Rohre 17, 19 umschliesst, die Müttern 13 aber gemäss den Fig. 1 bis 3 noch nicht oder nur leicht festgeschraubt sind, können die beiden Klemmflächen 3d, 11d leicht an der Aussenfläche des äusseren Rohrs 17 anliegen und bilden dann zu diesem koaxiale Kreisbogen. Mindestens in diesem entspannten Zustand der Klemmeinrichtung 1 und insbesondere des ersten Klemmelements 3 von dieser ist zwischen den bogenförmigen, sich näher beim Mittelabschnitt 9a des Körpers 9 befindenden Rändern der beiden Öffnungen 9e und den diese durchdringenden Schenkeln 3b des ersten Klemmelements ein freier Zwischenraum vorhanden. Wenn man nun die beiden Müttern 13 festschraubt und die beiden Klemmelemente 3, 7 dadurch gegen einander verspannt, werden die Klemmflächen 3d und 11d des ersten bzw. zweiten Klemmelements 3 bzw. 7 gegen einander sowie gegen das von ihnen umschlossene, äussere Rohr 17 gedrückt und üben dabei auf das letztere primäre Klemm- und/oder Druckkräfte F_1 aus, die in der an sich die entspannte Form des ersten Klemmelements zeigenden Fig. 3 sowie in der Fig. 7 durch Pfeile angedeutet und zum Innenraum des Rohrs 17 gerichtet sind. Die primären Kräfte F_1 sind parallel zu der durch die Rohrachse und zwischen den beiden Schenkeln 3b hindurch verlaufenden Mittel- und/oder Symmetrieebene des ersten Klemmelements 3 und bewirken bei den in der Fig. 7 geschnittenen Stellen der Rohr-Mäntel Einschnürungen von diesen.

Beim Festschrauben der beiden Müttern 13 drücken diese die Unterlagsscheiben 15 gegen die ihnen zugewandten Auflageflächen 9f. Die beiden Schenkel 3b haben dabei die Tendenz, eine Form einzunehmen, in der sie mehr oder weniger rechtwinklig zu der Auflagefläche 9f aus den Öffnungen 9e herausragen. Die Neigungen der Auflageflächen 9f bewirken daher beim Festschrauben der Müttern 13 eine elastische Biegung des ersten Klemmelements 3, so dass dessen Schenkel 3b entlang den Längsrändern der Öffnungen 9e gleiten und sich einander nähern. Wenn sich die Klemmeinrichtung und insbesondere deren erstes Klemmelement 3 sich nach dem Festschrauben der beiden

Muttern in gespanntem Zustand befindet, sind also die beiden Schenkel 3b nicht mehr genau parallel zu einander, sondern zu ihren freien Enden hin ein wenig zu einander hin geneigt. Das erste Klemmelement 3 übt infolge dieser Biegung sekundäre Klemm- und/oder Druckkräfte F_2 auf das äussere Rohr 17 aus, die ebenfalls in der an sich die entspannte Form des ersten Klemmelements 3 zeigenden Fig. 3 und für den einen Schenkel 3b in der etwas schematisierten Fig. 8 dargestellt und mindestens ungefähr rechtwinklig zur erwähnten Mittel- und/oder Symmetrieebene des ersten Klemmelements 3 sowie dementsprechend auch mindestens ungefähr rechtwinklig zu den primären Kräften F_1 sind. Die sekundären Kräfte F_2 sind vor allem bei den beiden Schenkel 3b mit dem bogenförmigen Mittelabschnitt 3a des ersten Klemmelements verbindenden Übergangsabschnitten wirksam und bewirken dort Einschnürungen der beiden Rohre, wie es in der Fig. 8 veranschaulicht ist. Das erste Klemmelement 3 übt jedoch nicht nur bei seinen besagten Übergangsabschnitten, sondern auch in andern Bereichen seines bogenförmigen Mittelabschnitts 3a sekundäre Kräfte auf das Rohr 17 aus. Die primären und sekundären Klemm- und/oder Druckkräfte überlagern und addieren sich selbstverständlich, so dass die insgesamt vom ersten Klemmelement auf das äussere Rohr 17 ausgeübten, resultierenden Kräfte im ganzen Bereich, in welchem das erste Klemmelement am Rohr angreift, verhältnismässig gleichmässig verteilt sind. Die durch die Überlagerung der primären und sekundären Kräfte resultierenden Kräfte sind im allgemeinen auch besser radial zur Rohrachse gerichtet, d.h. weniger von radialen Richtungen abweichend, als wenn nur primäre Kräfte F_1 erzeugt würden. Dementsprechend bewirken die sekundären Klemm- und/oder Druckkräfte auch, dass die durch die Klemmeinrichtung 1 in den beiden Rohren 17, 19 erzeugten, in einander eingreifenden Einschnürungen der beiden Rohre 17, 19 vollständiger und gleichmässiger um den Rohrumfang herum verlaufen, als wenn nur primäre Kräfte erzeugt würden. Durch die sekundären Kräfte kann daher auch die Dichtigkeit, Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Rohrverbindung vergrössert werden, ohne dass in bestimmten, lokalen Bereichen der Rohre 17, 19 übermässige, diese schädigende Spannungen auftreten.

Wie bereits erwähnt, ragt der Einsatz 11 des zweiten Klemmelements 7 über die Ränder 9k der Flansche 9d hinaus. Da der im Querschnitt kreisförmige Einsatz beim Festschrauben der Mutter eine Einschnürung der Rohre 17, 19 bewirkt, können im gespannten Zustand der Klemmeinrichtung, d.h. bei festgeschraubten Muttern, eventuell auch noch die Flanschränder 9k mindestens stellenweise am äusseren Rohr 17 angreifen und also teilweise noch als zusätzliche Klemmflächen oder Klemmflächenteile dienen, wodurch die Festigkeit der Rohrverbindung noch erhöht wird.

Das in der Fig. 9 dargestellte, erste Klemmelement 33 weist einen bogenförmigen Mittelabschnitt 33a und zwei Schenkel 33b auf, deren freie Endabschnitte mit einem Aussengewinde 33c versehen sind. Das erste Klemmelement 33 ist also weitge-

hend ähnlich wie das erste Klemmelement 3 ausgebildet, unterscheidet sich von diesem jedoch dadurch, dass der bogenförmige Mittelabschnitt 33a im Querschnitt nicht kreisförmig, sondern ellipsenförmig oder oval ist, wie es aus den Fig. 10 und 11 ersehen werden kann. Die längere Ellipsen- oder Ovalachse liegt beispielsweise in der Ebene, die von der Längsachse der das erste Klemmelement bildenden, gebogenen Stange aufgespannt wird. Mindestens die mit den Aussengewinden versehenen Abschnitte der beiden Schenkel 33b sollen jedoch im Querschnitt kreisförmig sein.

Das in der Fig. 12 ersichtliche, erste Klemmelement 53 weist wiederum einen bogenförmigen Mittelabschnitt 53a und zwei Schenkel 53b auf, deren Endabschnitte mit Aussengewinden 53c versehen sind. Beim Klemmelement 53 variiert die Querschnittform und/oder mindestens eine Querschnittabmessung entlang seinem Mittelabschnitt 53a. Wie es nämlich aus den Fig. 13 bis 15 hervorgeht, ist das Klemmelement 53 im Querschnitt in der Mitte des Mittelabschnitts 53a und bei den beiden diesen mit den Schenkeln 53b verbindenden Übergangsabschnitten kreisförmig und zwischen diesen Stellen elliptisch oder oval. Die längere Ellipsen- oder Ovalachse ist beispielsweise parallel zur Achse der zu verbindenden Rohre. Die Querschnittformen und -abmessungen variieren dabei entlang dem Mittelabschnitt 53a derart stetig, dass dessen Mantelfläche kantenlos ist und dass die in der Fig. 12 und also in einer zur Achse der mit einander zu verbindenden Rohre parallelen Projektion auf der Bogeninnenseite des Mittelabschnitts 53a liegende Mantellinie der Klemmelement-Mantelfläche einen Kreisbogen bildet, dessen Radius mindestens ungefähr gleich demjenigen des äusseren Rohres ist, an dem das Klemmelement 53 angreifen soll.

Die in den Fig. 11 bis 15 dargestellten, ersten Klemmelemente 33, 53 können selbstverständlich in analoger Weise wie das erste Klemmelement 3 zusammen mit einem zweiten Klemmelement, Muttern und Unterlagsscheiben zur Bildung einer Klemmeinrichtung dienen.

Die Klemmeinrichtungen können noch in anderer Hinsicht geändert werden. Die beiden Schenkel des ersten Klemmelements können zum Beispiel – wie bereits in der Einleitung erwähnt – im entspannten Zustand zu ihren freien Enden hin ein wenig zu einander hin oder von einander weg geneigt sein. Ferner könnte man auf die Unterlagsscheiben verzichten.

Patentansprüche

1. Klemmeinrichtung zum Verbinden von in einander steckenden Rohren (17, 19), mit einem ersten sowie einem zweiten, je eine bogenförmige, zum Angreifen am äusseren Rohr (17) bestimmte Klemmfläche (3d, 11d) aufweisenden Klemmelement (3, 7, 33, 53), wobei das erste Klemmelement (3, 33, 53) einen bogenförmigen, seine Klemmfläche (3d) bildenden Mittelabschnitt (3a, 33a, 53a) und zwei mit diesem zusammenhängende, je mit einem Aussengewinde (3c, 33c, 53c) versehene Schenkel (3b, 33b, 53b) und das zweite Klemmelement (7) einen Körper (7) mit zwei je von einem der Schenkel (3b, 33b, 53b)

durchdrungenen, auf einer Seite mindestens zum Teil von je einer Auflagefläche (9f) umschlossenen Öffnungen (9e) aufweist, und mit zwei im montierten Zustand auf die Aussengewinde (3c, 33c, 53c) der aufgeschraubten Muttern (13), um die beiden Klemmflächen (3d, 11d) gegen einander zu drücken, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageflächen (9f) in der Richtung zum mittleren Bereich des zweiten Klemmelements (7) zum bogenförmigen Mittelabschnitt (3a, 33a, 53a) des ersten Klemmelements (3, 33, 53) hin geneigt sind, dass die Öffnungen (9e) derart ausgebildet sind, dass sich die beiden Schenkel (3b, 33b, 53b) beim Festschrauben der Muttern (13) einander nähern können, dass der Körper (9) zwischen den beiden Auflageflächen (9f) einen Mittelabschnitt (9a) aufweist, der eine zum von den beiden Klemmelementen (3, 7, 33, 53) umschlossenen Raum hin offene Rinne mit einem bogenförmigen Grund und bogenförmigen Rändern (9k) begrenzt und dass in der Rinne ein Einsatz (11) eingesetzt ist, der mindestens einen Teil der Klemmfläche (11d) des zweiten Klemmelements (7) bildet.

2. Klemmeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Öffnung (9e) länglich ist und den sie durchdringenden Schenkel (3b, 33b, 53b) in einer Draufsicht in zum betreffenden Schenkel (3b, 33b, 53b) paralleler Blickrichtung vollständig umschliesst.

3. Klemmeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (9) des zweiten Klemmelements (7) einen den bogenförmigen Grund der Rinne sowie die Auflageflächen (9f) bildenden und mit den Öffnungen (9e) versehenen Steg (9c) und zwei mit diesem zusammenhängende, im Querschnitt die beiden seitlichen Begrenzungen der Rinne bildende Flansche (9d) aufweist.

4. Klemmeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Flansche (9d) bei ihren dem Mittelabschnitt (9a) des Körpers (9) abgewandten Enden mit Lappen (9g) zusammenhängen, die vom Mittelabschnitt (9a) weg derart zu einander hin gebogen sind, dass sie die beiden Schenkel (3b) auf deren einander abgewandten Seiten paarweise mindestens annähernd umgreifen.

5. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rinne bis in den Bereich der Öffnungen (9e) erstreckt und bei diesen – parallel zur Längsrichtung der miteinander zu verbindenden Rohre (17, 19) gemessen – breiter ist als beim Mittelabschnitt (9a) des Körpers (9).

6. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden bogenförmigen Ränder (9k) des Körpers (9) je einen Teil der Klemmfläche des zweiten Klemmelements (7) bilden.

7. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der bogenförmige Mittelabschnitt (3a, 33a, 53a) des ersten Klemmelements (3, 33, 53) im Querschnitt stetig konvex gekrümmt und beispielsweise kreisförmig, ellipsenförmig oder oval ist.

8. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (11) aus einem Stück einer gebogenen Stange gebil-

det ist und dass der bogenförmige Mittelabschnitt (3a) des ersten Klemmelements (3) sowie der Einsatz (11) im Querschnitt kreisförmig sind und gleiche Durchmesser haben.

9. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsform und/oder mindestens eine Querschnittsabmessung des ersten Klemmelements (53) entlang von dessen bogenförmigem Mittelabschnitt (53a) variiert.

10. Klemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (9) einstückig ist.

Fig. 1

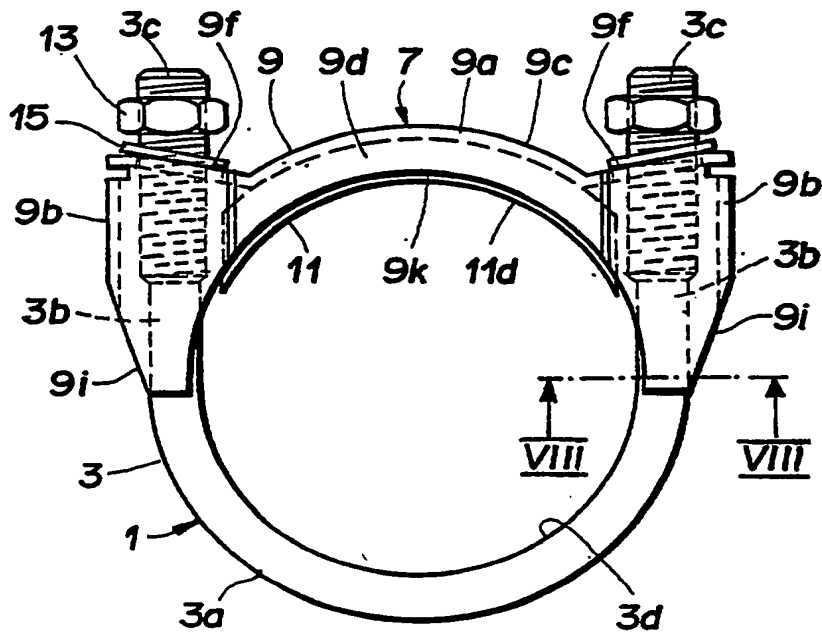


Fig. 2

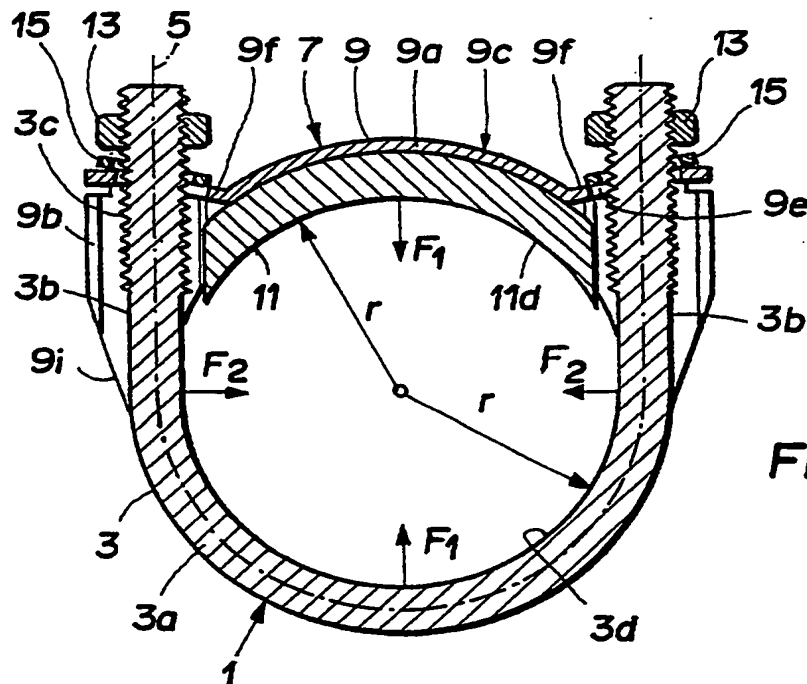
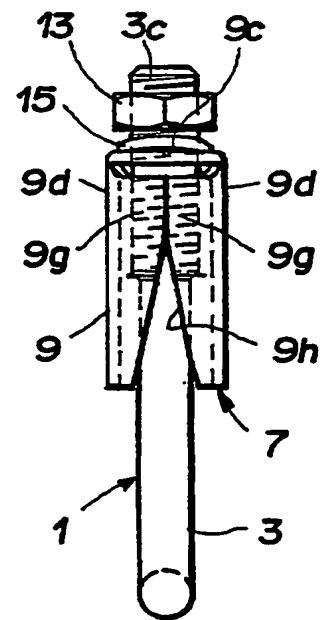


Fig. 3

Fig. 4

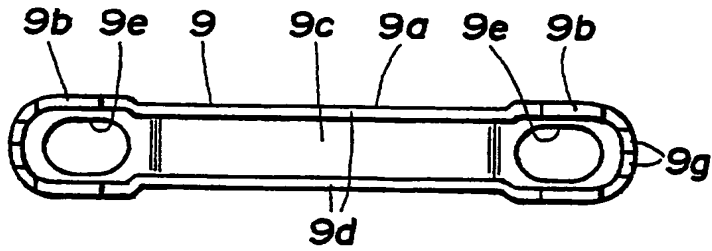


Fig. 5

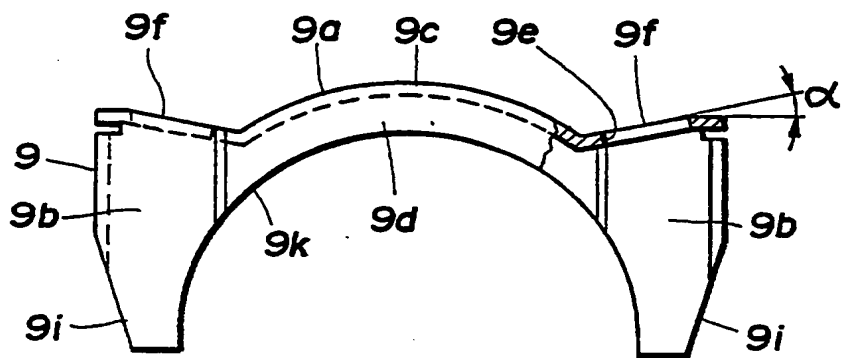


Fig. 7

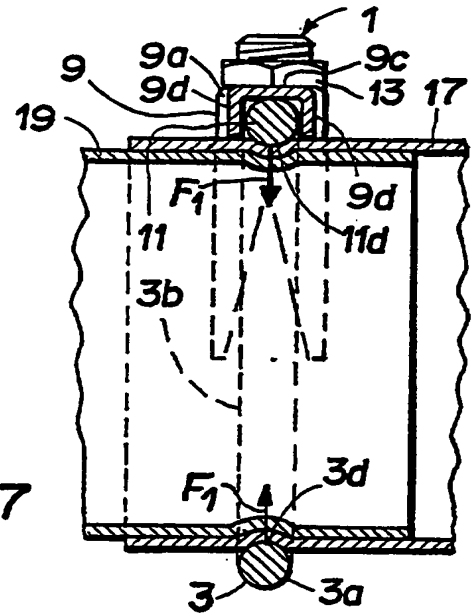


Fig. 6

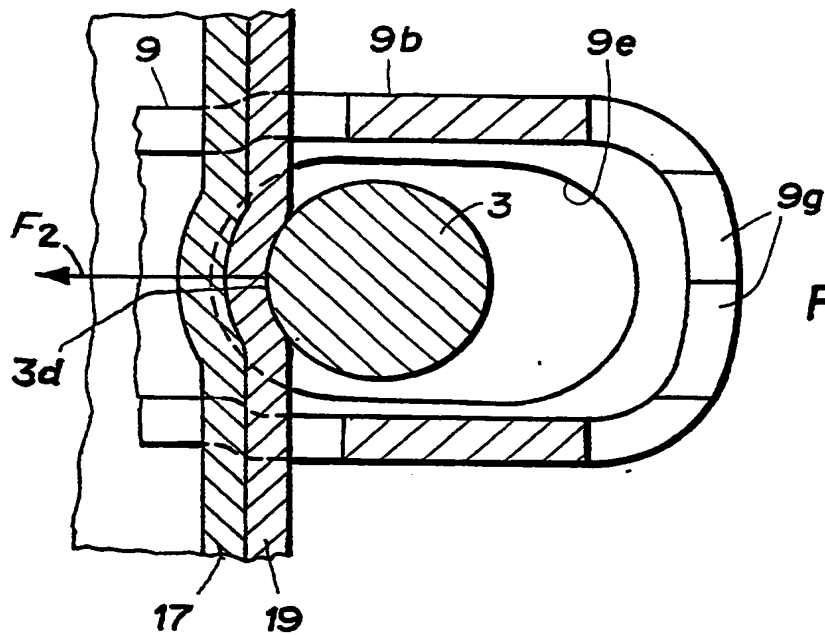
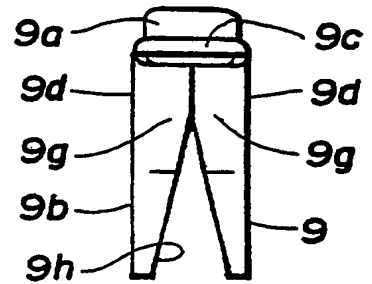


Fig. 8

Fig. 9

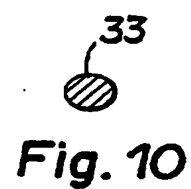
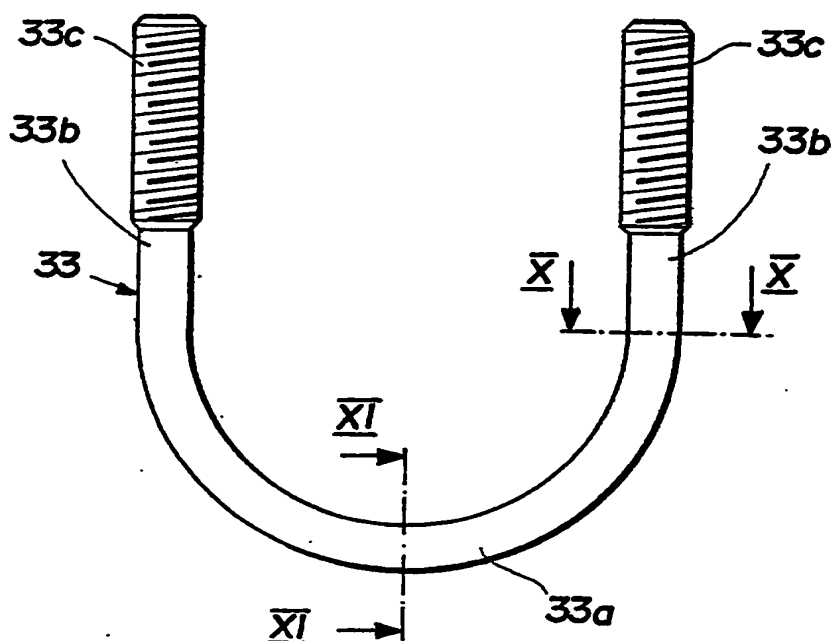


Fig. 12

